## WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTUM

Internationale ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

H04Q 11/04, H04L 12/64

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/27751

**A1** 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

3. Juni 1999 (03.06.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/03394

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. November 1998

(17.11.98)

(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

197 52 198.3

25. November 1997 (25.11.97) DE

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

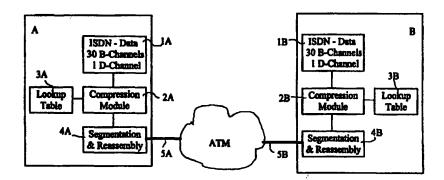
(72) Erfinder: und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÜNLICH, Klaus [DE/DE]; Birkenstrasse 4, D-85467 Neuching (DE). FRAAS, Wolfgang [DE/DE]; Karwendelstrasse 2, D-82515 Wolfratshausen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

(54) Title: METHOD FOR THE REDUCTION OF COMMUNICATIONS DATA WHICH IS TO BE TRANSMITTED AS USEFUL DATA WITHIN DATA PACKETS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REDUKTION VON ALS NUTZDATEN INNERHALB VON DATENPAKETEN ZU ÜBERTRAGENDEN KOMMUNIKATIONSDATEN



#### (57) Abstract

The invention relates to a data compression method which obtains the information content of communications data comprised of voice data and non-voice data (or video data and non-video data). According to the invention, the data pattern occurring in the communications data is replaced by the code symbols allocated thereto. The allocation specification is determined by previous analysis exclusively of representative voice data (or video data). Data patterns are thus generally allocated shorter code symbols the more frequently the respective data pattern occurs in the analyzed voice data (or video data).

### (57) Zusammenfassung

Es ist ein den Informationsgehalt von aus Sprachdaten und Nichtsprachdaten (oder Videodaten und Nichtvideodaten) bestehenden Kommunikationsdaten erhaltendes Datenkompressionsverfahren vorgesehen, bei dem in den Kommunikationsdaten auftretende Datenmuster durch ihnen zugeordnete Kodezeichen ersetzt werden. Die Zuordnungsvorschrift wird durch vorherige Analyse ausschließlich von repräsentativen Sprachdaten (bzw. Videodaten) bestimmt. Datenmusterm werden dabei in der Regel um so kürzere Kodezeichen zugeordnet, je häufiger das jeweilige Datenmuster in den analysierten Sprachdaten (bzw. Videodaten) auftritt.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	
AT	Österreich	FR	Frankreich				Slowakei
AU	Australien	GA		LU	Luxemburg	SN	Senegal
AZ			Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Калада	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Котеа	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	ΚZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dānemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

1

PCT/DE98/03394

### Beschreibung

WO 99/27751

Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten unter Erhaltung ihres Informationsgehalts.

10

15

20

35

Es ist bekannt, Daten vor oder während einer Übertragung in Kommunikationsnetzen durch Kompression zu reduzieren und am Übertragungsziel durch Dekomprimieren wieder in den Ursprungszustand oder einen dazu gleichwertigen Zustand zurückzuführen. Dadurch soll üblicherweise die Belastung des Kommunikationsnetzes verringert bzw. bei vorgegebener Netzkapazität der Datendurchsatz erhöht werden.

Für Sprach- bzw. Videoübertragung werden üblicherweise sogenannte Prädiktionsverfahren zur Kompression eingesetzt, welche die statistische Ungleichverteilung von zu reduzierenden Sprach- bzw. Videodaten ausnutzen. Verfahren dieser Art sind beispielsweise in "Information und Codierung" von Richard W. Hamming, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1987, insbesondere auf den Seiten 81 bis 97 beschrieben. Eine Nutzinformation 25 wird bei dieser Klasse von Verfahren geringfügig verfälscht, was aber aufgrund einer für Sprach- bzw. Videodaten charakteristisch hohen Redundanz bei solchen Daten im allgemeinen tolerierbar ist. Prädiktionsverfahren erlauben hohe Kompressionsraten und transformieren gleichmäßige, zu reduzierende Da-30 tenströme mit nur geringfügiger Verzögerung in ebenfalls gleichmäßige, komprimierte Datenströme. Gleichmäßige Datenströme im oben genannten Sinne sind Datenströme mit weitgehend konstanter Übertragungsrate. Die nur sehr geringe Verzögerung ist wesentlich für Telekommunikationsanwendungen.

35

2

PCT/DE98/03394

Wenn es sich bei den zu übertragenden Daten nicht um Sprachoder Videodaten handelt, kann ein Verlust von Nutzinformation in der Regel nicht toleriert werden. In diesen Fällen werden zur Kompression eindeutig umkehrbare Verfahren verwendet, die eine exakte Wiederherstellung der ursprünglichen Daten bei 5 der Dekompression erlauben. Die verwendeten Verfahren analysieren und verwerten die statistische Ungleichverteilung der konkret zu komprimierenden Daten und arbeiten um so effizienter, je größer die zu komprimierenden Datensätze oder Datenblöcke sind. Um hohe Kompressionsraten zu erzielen, muß daher 10 bei Vorliegen eines gleichmäßigen zu reduzierenden Datenstroms das Auffüllen ausreichend großer, jeweils als Ganzes zu komprimierender Datenblöcke durch den Datenstrom abgewartet werden. Dies führt zu einer insbesondere bei Quasi-Echt-15 zeitanwendungen unerwünschten Verzögerung der Datenströme, die sich mindestens als störender Echoeffekt bemerkbar macht, aber auch das Zustandekommen von Verbindungen verhindern kann.

20 Wenn über dieselbe Übertragungsstrecke Daten unterschiedlicher Kategorie, wie z.B. Sprachdaten, Videodaten, Faxdaten und Dateidaten in Quasi-Echtzeit übertragbar sein sollen, müßten folglich gemäß dem Stand der Technik je nach Datenkategorie unterschiedliche Kompressionsverfahren verwendet werden. Für viele Anwendungen, beispielsweise bei gemeinsamer 25 Nutzung einer Telekommunikationsleitung für Sprach- und Faxdaten, wobei letztere im Gegensatz zu ersteren nicht verfälscht werden dürfen, wäre dazu eine Umschaltung zwischen verschiedenen Kompressionsverfahren bzw. eine Abschaltung der 30 Datenkompression notwendig. Hierzu wäre eine zuverlässige, schnelle Erkennung der Datenkategorie und damit aufwendige Erkennungsschaltungen erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein nicht so aufwendiges Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten unterschiedlicher Kategorie zu schaffen, das zu keinem Verlust von

3

PCT/DE98/03394

Nutzinformation führt und gleichzeitig die zu reduzierenden Datenströme kaum verzögert.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. den Merkmalen des Patentanspruchs 4.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

10

15

Bei einer überwiegenden Übertragung von Sprachdaten ist die Anwendung eines Verfahrens nach Patentanspruch 1 vorteilhaft, während bei einer überwiegenden Übertragung von Videodaten die Anwendung eines Verfahrens nach Patentanspruch 4 von Vorteil ist. In beiden Fällen wird dadurch die Kompressionsrate optimiert.

Ein Merkmal der erfindungsgemäßen Verfahren ist die Verwendung eines Kompressionsverfahrens, das den Informationsgehalt von zu reduzierenden Kommunikationsdaten nicht verfälscht. 20 Jedes der erfindungsgemäßen Verfahren kann damit ohne Informationsverlust gleichermaßen auf Sprachdaten, Videodaten, Faxdaten, Dateidaten etc. angewandt werden. Daten, die einer anderen Kategorie als Sprachdaten bzw. Videodaten angehören, werden durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zwar im allge-25 meinen nicht wesentlich komprimiert, jedoch ist bei Kommunikationsdaten die mehrere, unterschiedlichen Datenkategorien angehörende Datenanteile aufweisen, keine aufwendige Unterscheidung bzw. Sonderbehandlung von Datenkategorien notwendig, da in keinem Fall ein Informationsverlust auftritt. 30 Falls zu komprimierende Kommunikationsdaten mit mehreren Datenanteilen überwiegend aus Sprachdaten bzw. aus Videodaten bestehen, werden die Kommunikationsdaten als Ganzes gleichwohl effizient komprimiert. Dies stellt insbesondere bei pa-35 ketvermittelnden Kommunikationsnetzen, wie z.B. ATM-Netzen, mit ihrer oft großen Datenvielfalt oder z.B. bei einer Über-

4

tragung von Sprach- und Faxdaten über gemeinsame Telekommunikationskanäle einen wesentlichen Vorteil dar.

Die zu komprimierenden Kommunikationsdaten werden mittels einer Zuordnungsvorschrift in Kodezeichen umgesetzt (kodiert), die anhand von repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten in einem vorhergehenden Schritt festgelegt wird. Als repräsentative Daten können beliebige Sprach- bzw. Videodaten verwendet werden; vorteilhaft wären aber Daten, die den zu erwartenden Übertragungsdaten möglichst ähnlich sind, z.B. bei Sprachdaten einer überwiegend übertragenen Sprache angehören.

Nach Bestimmung der Zuordnungsvorschrift benötigt die konkrete Kodierung von Kommunikationsdaten, die z.B. über Tabellenzugriffe realisiert werden kann, nur noch sehr wenig Zeit und ist damit insbesondere für Quasi-Echtzeitanwendungen geeignet. Die Eindeutigkeit der Zuordnung erlaubt es, die ursprünglichen Daten bei einer Dekompression aus den kodierten Daten wieder exakt zu rekonstruieren. Die Kodezeichen werden dazu wieder durch die zugeordneten Datenmuster ersetzt, d.h. dekodiert. Auch dies läßt sich zeitsparend über Tabellenzugriffe realisieren.

15

20

25

30

35

Die Zuordnungsvorschrift weist den in Kommunikationsdaten auftretenden Datenmustern jeweils Kodezeichen mit in der Regel um so kürzeren Binärdarstellungen zu, je häufiger das jeweilige Datenmuster in repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten auftritt. Im Rahmen dieser Regel wird den Datenmustern jeweils das Kodezeichen mit der kürzesten Binärdarstellung, das zur eindeutigen Zuordnung noch verfügbar ist, zugewiesen. Beispielsweise können Datenmustern, die nach der Häufigkeit ihres Auftretens in repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten sortiert sind, sukzessive Kodezeichen zugeordnet werden, indem jeweils dem am häufigsten auftretenden und noch keinem Kodezeichen zugeordneten Datenmuster dasjenige noch freie Kodezeichen zugeordnet wird, das die kürzeste oder eine der kürzesten Binärdarstellungen besitzt.

PCT/DE98/03394

WO 99/27751

10

5

Indem sehr häufig auftretende Datenmuster bei der Kodierung durch sehr kurze - im günstigsten Fall aus nur einem Bit bestehende - Kodezeichen dargestellt werden, während längere Kodezeichen seltener auftreten, werden die repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten durch die Kodierung insgesamt komprimiert. Da die meisten konkret zu übertragenden Sprach- bzw. Videodaten eine ähnliche Häufigkeitsverteilung ihrer Datenmuster aufweisen wie die vorab analysierten, repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten, werden durch dieselbe Kodierung auch zu übertragende Sprach- bzw. Videodatenanteile eines Datenstroms komprimiert, ohne selbst analysiert werden zu müssen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die an einer ersten Stelle eines Kommunikationsnetzes benutz-15 te Zuordnungsvorschrift an eine zweite Stelle eines Kommunikationsnetzes übermittelt werden. Das Vorliegen der gleichen Zuordnungsvorschrift in Kodier- bzw. Dekodiereinrichtungen beider Stellen gestattet es, kodierten Datenverkehr zwischen diesen Stellen aufzunehmen. Durch Übermitteln der Zuordnungs-20 vorschrift wird die zweite Stelle außerdem in die Lage versetzt, durch Weiterübermitteln der Zuordnungsvorschrift an wiederum andere Stellen des Kommunikationsnetzes, auch mit diesen einen kodierten Datenverkehr aufzunehmen. Auf diese Weise können die zur Kompression bzw. Dekompression notwendi-25 gen Informationen allen für kodierten Datenverkehr vorgesehenen Stellen eines Kommunikationsnetzes direkt oder indirekt übermittelt werden, so daß es genügt, an nur einer Stelle des Kommunikationsnetzes eine Einrichtung zur Bereitstellung dieser Zuordnungsvorschrift vorzusehen. Die Übermittlung der Zu-30 ordnungsvorschrift kann automatisiert werden und beispielsweise jeweils beim Aufbau von Verbindungen mittels reservierter Datenpakete erfolgen.

Sofern an einer Stelle des Kommunikationsnetzes eine Möglich-35 keit besteht, die Zuordnungsvorschrift anhand einer statistischen Häufigkeitsverteilung von Datenmustern zu bestimmen,

10

25

30

6

PCT/DE98/03394

kann das Übermitteln einer Zuordnungsvorschrift an diese Stelle durch ein Übermitteln einer der Zuordnungsvorschrift einer ersten Stelle zugrunde liegenden Häufigkeitsverteilung und ein anschließendes Bestimmen der Zuordnungsvorschrift an dieser Stelle, ersetzt werden. Durch Weiterübermittlung dieser Häufigkeitsverteilung an wiederum andere Stellen des Kommunikationsnetzes und jeweils anschließender Bestimmung der Zuordnungsvorschrift an diesen Stellen kann wie oben beschrieben auch mit diesen Stellen kodierter Datenverkehr aufgenommen werden. Auch die Übermittlung der Häufigkeitsverteilung kann automatisiert werden und beispielsweise jeweils beim Aufbau von Verbindungen mittels reservierter Datenpakete erfolgen.

Auf diese Weise können auch Änderungen der Zuordnungsvorschrift oder der Häufigkeitsverteilung, z.B. bei einem Wechsel von Sprach- zu Videoübertragung o.ä., allen über kodierten Datenverkehr in Verbindung stehenden Stellen des Kommunikationsnetzes bei Bedarf übermittelt werden, um eine hohe Kompressionsrate beizubehalten.

Es ist auch möglich, die Zuordnungsvorschrift oder die Häufigkeitsverteilung während einer Übertragung von Kommunikationsdaten durch statistische Analyse dieser konkret zu übertragenden Kommunikationsdaten – gegebenenfalls mehrmals – zu aktualisieren und die Änderungen jeweils mit zu übertragen. Auf diese Weise kann, falls zu Beginn einer Übertragung von Kommunikationsdaten noch keine Häufigkeitsverteilung oder Zuordnungsvorschrift für eine effiziente Kodierung vorliegt, die Häufigkeitsverteilung bzw. Zuordnungsvorschrift anhand der anfänglich zu übertragenden Kommunikationsdaten erstellt oder verfeinert werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht die Verwendung von Huffman-Kodierungsalgorithmen vor. Diese beinhalten ein eindeutiges Verfahren zur Bestimmung der Zuordnungsvorschrift aus den relativen Häufigkeiten von Datenmu-

7

stern und einfache Algorithmen zur Umsetzung der Zuordnungsvorschrift, d.h. zur Bestimmung des einem Datenmuster zugeordneten Kodezeichens bzw. des einem Kodezeichen zugeordneten
Datenmusters. Die Algorithmen zur Umsetzung der Zuordnungsvorschrift beruhen nicht ausschließlich auf Tabellenzugriffen. Sie zeichnen sich aber ebenfalls durch sehr kurze Umsetzungszeiten aus. Eine Beschreibung der Prinzipien der Algorithmen findet sich beispielsweise in "Information und Codierung" von Richard W. Hamming, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1987, insbesondere auf den Seiten 53 bis 79.

10

35

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Zuordnungsvorschrift modifiziert werden, um die Füllzeiten von Datenpaketen zu begrenzen. Dies kann beispielsweise bei der Übertragung von Sprachdaten notwendig werden, wenn in längeren
Sprachpausen häufig dem Datenmuster des Nullsignals zugeordnete und aufgrund dessen Häufigkeit sehr kurze Kodezeichen
aufeinanderfolgen. Dadurch werden die mit kodierten Daten zu
füllenden Datenpakete nur langsam aufgefüllt und damit verzögert. Ein analoges Problem tritt bei der Übermittlung von Videodaten auf, wenn z.B. Bilder mit größeren einheitlichen
Farbflächen übertragen werden.

Die Füllzeiten von Datenpaketen können begrenzt werden, indem die Länge der Binärdarstellung der verwendeten Kodezeichen nach unten beschränkt wird, d.h. nur Kodezeichen mit einer bestimmten Mindestlänge vergeben werden. Im einfachsten Fall kann es genügen, in der Zuordnungsvorschrift das dem häufigsten Datenmuster (z.B. des Nullsignals) zugeordnete Kodezeichen mit einem längeren Kodezeichen zu vertauschen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt in schematischer Darstellung zwei über ein ATM-Netz verbindbare Kommunikationsanlagen.

8

PCT/DE98/03394

In der Figur sind zwei über ein ATM-Netz ATM verbindbare Kommunikationsanlagen A und B schematisch dargestellt, die als Funktionsblöcke jeweils ein ISDN-Datenmodul 1A, 1B, ein Kompressionsmodul 2A, 2B, eine Zuordnungstabelle 3A, 3B und ein ATM-Umsetzungsmodul 4A, 4B aufweisen. Die Kommunikationsanlagen A und B sind jeweils über eine Datenübertragungsstrecke 5A, 5B, die beispielsweise als Lichtwellenleiter ausgeführt sein kann, an das ATM-Netz ATM gekoppelt.

10

15

20

25

30

Das ISDN-Datenmodul 1A bzw. 1B, das gemäß einer Ausführungsform beispielsweise über 30 B-Kanäle und einen D-Kanal verfügen kann, sendet und/oder empfängt die über das ATM-Netz ATM zu übertragenden Kommunikationsdaten in Form von Zeitmultiplexrahmen an das bzw. vom Kompressionsmodul 2A bzw. 2B.

Das Kompressionsmodul 2A bzw. 2B kann sowohl zur Kompression der zu sendenden als auch zur Dekompression der empfangenen Kommunikationsdaten dienen. Es ist über das ATM-Umsetzungsmodul 4A bzw. 4B an das ATM-Netz ATM gekoppelt. Die Kompression wird durchgeführt, indem zu übertragende Datenmuster durch die ihnen jeweils in der Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B eindeutig zugeordneten Kodezeichen ersetzt werden. Entsprechend werden bei der Dekompression die empfangenen Kodezeichen mittels der Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B wieder durch die ihnen zugeordneten Datenmuster ersetzt. Die in der auch als Lookup-Table bezeichneten Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B hinterlegte Zuordnungsvorschrift wird durch Anwendung eines Huffman-Kodierungsalgorithmus aus einer Häufigkeitsverteilung von Datenmustern in Kommunikationsdaten erstellt. Den Datenmustern werden dabei in der Regel Kodezeichen zugeordnet, deren Länge mit der Häufigkeit der Datenmuster abnimmt. Außerdem kann das Kompressionsmodul 2A bzw. 2B noch einen Speicher zur kurzfristigen Zwischenspeicherung empfangener Daten enthalten, der dazu dient Schwankungen in der Übertragungsrate 35 des Datenstroms auszugleichen. Ein solcher Speicher wird häu-

fig als Jitterbuffer bezeichnet und ist in der Figur nicht dargestellt.

9

PCT/DE98/03394

Die Aufgabe des auch als Segmentation & Reassembly Module bezeichneten ATM-Umsetzungsmoduls 4A bzw. 4B besteht im wesentlichen darin, zu sendende Kommunikationsdaten zu segmentieren und als Nutzinformation in ATM-Zellen einzufügen. Entsprechend wird in Empfangsrichtung die Nutzinformation wieder aus den ATM-Zellen extrahiert und in einen kontinuierlichen Datenstrom umgesetzt. Da bei der Datenkomprimierung Redundanz entfernt wird, hat der komprimierte Datenstrom in der Regel eine schwankende Zellrate. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert als ATM Adaption Layer (AAL) entweder AAL 2 oder AAL 5 vorzusehen, weil deren Zellraten unterschiedlich groß sein können.

Bevor komprimierter Datenverkehr zwischen den Kommunikationsanlagen A und B aufgenommen werden kann, muß in A und B jeweils die gleiche, an die Kategorie der zu übertragenden Kommunikationsdaten angepaßte Zuordnungsvorschrift in den Zuordnungstabellen 3A und 3B vorliegen. Falls noch überhaupt keine, keine angepaßten oder unterschiedliche Zuordnungsvorschriften in 3A und 3B vorliegen, werden diese wie unten beschrieben, während der Übertragung der Kommunikationsdaten
neu erstellt bzw. angeglichen. Für diesen als Initialisierung
bezeichneten Schritt ist es vorteilhaft eine der Kommunikationsanlagen als den die Zuordnungsvorschrift bestimmenden Master und die andere als den die Zuordnungsvorschrift vom Master empfangenden Slave zu betreiben.

30

35

15

20

25

Bei der folgenden beispielhaften Beschreibung des Initialisierungsvorgangs wird die Kommunikationsanlage A als Master angesehen. Betrachtet sei eine Übertragung von Kommunikationsdaten von A nach B. Die zu Beginn der Datenübertragung vom ISDN-Datenmodul 1A an das Kompressionsmodul 2A gesendeten Kommunikationsdaten werden, da noch keine verwendbare Zuordnungsvorschrift in 3A vorliegt, zunächst ohne Kodierung an

5

10

15

10

PCT/DE98/03394

das ATM-Umsetzungsmodul 4A weitergegeben, das die unkomprimierten Daten über das ATM-Netz ATM nach B übermittelt. Au-Berdem werden diese Daten zur statistischen Auswertung in der Zuordnungstabelle 3A gesammelt, bis eine statistisch repräsentative Häufigkeitsverteilung der auftretenden Datenmuster vorliegt und daraus mittels eines Huffman-Kodierungsalgorithmus eine Zuordnung von Datenmustern zu Kodezeichen bestimmt werden kann. Die fertige Zuordnungsvorschrift wird anschließend sowohl in der Zuordnungstabelle 3A hinterlegt als auch über das ATM-Umsetzungsmodul 4A und das ATM-Netz ATM nach B übertragen. Dort werden die die Zuordnung beschreibenden Daten vom ATM-Umsetzungsmodul 4B an das Kompressionsmodul 2B übermittelt und von diesem in die Zuordnungstabelle 3B eingetragen, die somit die gleiche Zuordnungsvorschrift wie ihr Gegenstück in A beinhaltet. Damit ist die Initialisierung abgeschlossen und es kann komprimierter Datenverkehr zwischen A und B aufgenommen werden.

Bei komprimierter Datenübertragung von A nach B werden die zu übertragenden Kommunikationsdaten vom ISDN-Datenmodul 1A dem 20 Kompressionsmodul 2A übergeben, das die zu übertragenden Datenmuster durch die ihnen in der initialisierten Zuordnungstabelle 3A jeweils zugeordneten Kodezeichen ersetzt. Der ausschließlich aus Kodezeichen bestehende Datenstrom wird vom ATM-Umsetzungsmodul 4A anschließend als Nutzinformation in 25 einen Strom von ATM-Zellen eingefügt und über das ATM-Netz ATM an B übertragen. Dort wird vom ATM-Umsetzungsmodul 4B der kodierte Datenstrom wiederhergestellt und an das Kompressionsmodul 2B weitergegeben, wo die einzelnen Kodezeichen mittels der Zuordnungstabelle 3B wieder durch die ihnen zugeord-30 neten Datenmuster ersetzt werden. Auf diese Weise werden die ursprünglichen Kommunikationsdaten wieder rekonstruiert und schließlich an das ISDN-Datenmodul 2B übergeben.

35 Eine komprimierte Datenübertragung von B nach A verläuft völlig analog zum oben beschriebenen Vorgang.

11

Da die Zuordnungsvorschrift in den Zuordnungstabellen 3A und 3B jeweils eindeutig und umkehrbar ist, tritt bei Kompression und Dekompression keinerlei Datenverlust auf. Dies gilt für Daten aller Kategorien.

12

### Patentansprüche

30

35

- Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden, aus Sprachdaten und
   Nichtsprachdaten bestehenden Kommunikationsdaten durch Anwendung eines den Informationsgehalt der Kommunikationsdaten erhaltenden Datenkompressionsverfahrens, das die zu komprimierenden Kommunikationsdaten in Kodezeichen gemäß einer Zuordnungsvorschrift umsetzt, die durch vorherige Analyse ausschließlich von Sprachdaten bestimmt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß für die vorherige Analyse eine repräsentative Auswahlmen ge von Sprachdaten vorgesehen ist.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
  dadurch gekennzeichnet,
  daß in Abweichung von einer Regel, wonach in Kommunikationsdaten auftretenden Datenmustern durch die Zuordnungsvorschrift jeweils Kodezeichen eindeutig zugeordnet werden, deren Binärdarstellungen um so kürzer sind, je häufiger das
  jeweilige Datenmuster in den analysierten Sprachdaten auftritt,
- wenigstens einem besonders häufig auftretenden Datenmuster ein Kodezeichen mit längerer Binärdarstellung als der Regel entsprechend zugeordnet wird, falls die zum Füllen von Datenpaketen mit komprimierten Kommunikationsdaten benötigte Zeit ansonsten eine vorgebbare Grenze überschreiten würde.

4. Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden, aus Videodaten und Nichtvideodaten bestehenden Kommunikationsdaten durch Anwendung eines den Informationsgehalt der Kommunikationsdaten erhaltenden Datenkompressionsverfahrens, das die zu komprimierenden Kommunikationsdaten in Kodezeichen gemäß einer Zuordnungsvorschrift umsetzt, die durch vorherige Analyse ausschließlich

PCT/DE98/03394 WO 99/27751

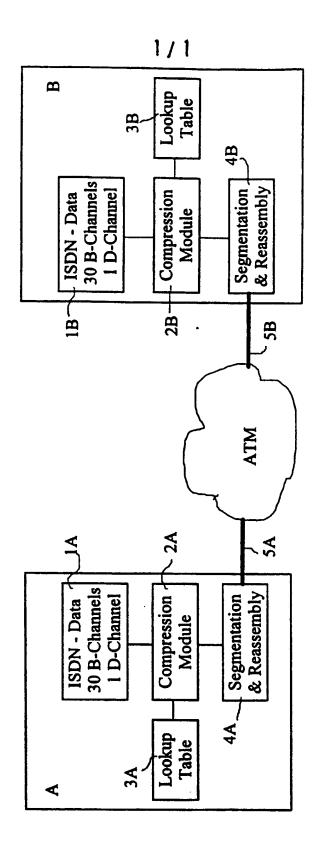
13

von Videodaten bestimmt wird.

- 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
- 5 daß für die vorherige Analyse eine repräsentative Auswahlmenge von Videodaten vorgesehen ist.
  - 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,

- daß in Abweichung von einer Regel, wonach in Kommunikations-10 daten auftretenden Datenmustern durch die Zuordnungsvorschrift jeweils Kodezeichen eindeutig zugeordnet werden, deren Binärdarstellungen um so kürzer sind, je häufiger das jeweilige Datenmuster in den analysierten Videodaten auf-
- tritt, wenigstens einem besonders häufig auftretenden Datenmuster ein Kodezeichen mit längerer Binärdarstellung als der Regel entsprechend zugeordnet wird, falls die zum Füllen von Datenpaketen mit komprimierten Kommunikationsdaten benötigte Zeit ansonsten eine vorgebbare Grenze überschreiten würde. 20
- 7. Verfahren nach Anspruch 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnungsvorschrift für besonders häufig auftretende Datenmuster in Äbhängigkeit von der zu erwartenden Füllzeit 25 eines nachfolgend zu übertragenden Datenpakets modifiziert wird.
- 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 30 daß von einer ersten Stelle eines Kommunikationsnetzes Informationen über die dort benutzte Zuordnungsvorschrift an eine zweite Stelle des Kommunikationsnetzes übermittelt werden, um an der zweiten Stelle für die Dekomprimierung von komprimierten Kommunikationsdaten verwendet zu werden. 35

- 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Wechsel der Kategorie der zu übertragenden Kommunikationsdaten die Zuordnungsvorschrift an der ersten Stelle des Kommunikationsnetzes aktualisiert wird und Informationen über die aktualisierte Zuordnungsvorschrift an die zweite Stelle übermittelt werden.
- 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,10 dadurch gekennzeichnet,daß die Datenreduktion auf der Grundlage einer Huffman-Kodierung ausgeführt wird.
- 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
  15 dadurch gekennzeichnet,
  daß Informationen über die statistische Ungleichverteilung
  von Datenmustern in Kommunikationsdaten von einer ersten
  Stelle eines Kommunikationsnetzes an eine zweite Stelle des
  Kommunikationsnetzes übermittelt werden, um an der zweiten
  20 Stelle zu einer Bestimmung der Zuordnungsvorschrift verwendet
  zu werden.
  - 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß die komprimierten Kommunikationsdaten als Nutzdaten innerhalb von ATM-Zellen übertragen werden.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

int. .tional Application No PCT/DE 98/03394

		1 ' '	
a. classifi IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER H04Q11/04 H04L12/64		
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national class	sification and IPC	
B. FIELDS S			
Minimum doo IPC 6	cumentation searched (classification system followed by classif H04Q H04B H04M H03M H04J H0	)4L	
Documentati	ion searched other than minimum documentation to the extent to	nat such documents are included	I in the fields searched
Electronic da	ata base consulted during the international search (name of dat	a base and, where practical, sea	arch terms used)
C DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	e relevant passages	Relevant to claim No.
Α	HIROSHI NAKADA ET AL: "VARIAB SPEECH CODING FOR ASYNCHRONOUS MODE" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICA vol. 38, no. 3, 1 March 1990,	TRANSFER TIONS,	1,2,10,
	277-284, XP000113734 see page 277, column 1, line 3 279, column 1, line 5; figure		
A	US 5 600 316 A (MOLL EDWARD W) 4 February 1997 see column 1, line 30 - line 6 see column 2, line 22 - line 3 see column 3, line 41 - line 4	50 34	1,4
		-/	
X Fur	other documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family m	embers are listed in annex.
"A" docum consi "E" earlier filing "L" docum which citatio	categories of cited documents:  nent defining the general state of the art which is not idered to be of particular relevance or document but published on or after the international idate of the international idate of the international idate of the international idate of the idea of	or priority date and intention  "X" document of particular cannot be considere involve an inventious  "Y" document of particular cannot be considere involve an inventive carnot be considered comment is combinents, such combinents, such combinents, such combinents.	thed after the international filing date the inconflict with the application but the principle or theory underlying the ar relevance; the claimed invention step when the document is taken alone ar relevance; the claimed invention ad to involve an inventive step when the ned with one or more other such doculation being obvious to a person skilled
"P" docum later	nent published prior to the international filling date but than the priority date claimed	in the art. "&" document member o	f the same patent family
	e actual completion of the international search  22 April 1999	Date of mailing of the 04/05/19	ne international search report
ļ	d mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Gregori	, s

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Im. ational Application No PCT/DE 98/03394

	Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
egory *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.			
	OHM J R: "ADVANCED PACKET-VIDEO CODING BASED ON LAYERED VQ AND SBC TECHNIQUES" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, vol. 3, no. 3, 1 June 1993, pages 208-221, XP000385794 * sections I, II * see figure 3	4,5			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. .tional Application No
PCT/DE 98/03394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent fam member(s	ily	Publication date
,	1 44.0	member (e	'	Uale
US 5600316 A	04-02-1997	US 5434	1568 A	18-07-1995
I				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In utionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03394

a. klassi IPK 6	Fizierung des anmeldungsgegenstandes H04Q11/04 H04L12/64		
Nach der In	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klas	sifikation und der IPK	
B. RECHE	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchies IPK 6	ner Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol H04Q H04B H04M H03M H04J H04L		
Recherchie	ne aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, son	weit diese unter die recherchierten Gebiete	iallen
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	ame der Datenbank und evtl. verwendete S	uchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	a der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Α .	HIROSHI NAKADA ET AL: "VARIABLE SPEECH CODING FOR ASYNCHRONOUS TR MODE" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIO	1,2,10, 12	
-	Bd. 38, Nr. 3, 1. März 1990, Seit 277-284, XP000113734 siehe Seite 277, Spalte 1, Zeile Seite 279, Spalte 1, Zeile 5; Abb	35 -	
А	US 5 600 316 A (MOLL EDWARD W) 4. Februar 1997 siehe Spalte 1, Zeile 30 - Zeile siehe Spalte 2, Zeile 22 - Zeile siehe Spalte 3, Zeile 41 - Zeile	1,4	
		-/	
entr	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröffe aber r "E" älteres	ertlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationaten	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist	worden ist und mit der zum Verständnis des der
"L" Verölfe scheir ander	ntlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer en im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus elnem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeu kann allein aufgrund dieser Veröffentlic erlinderischer Tätigkeit beruhend betra "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeu kann nicht als auf erlinderischer Tätigk	hung nicht als neu oder auf chtet werden tung; die beanspruchte Erlindung eit beruhend betrachtet
"O" Veröffe eine E "P" Veröffe	entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht mitlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach	werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben	Verbindung gebracht wird und naheliegend ist
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Red	cherchenberichts
	2. April 1999	04/05/1999	
Name und	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (-31-70) 340-2040 Tz 31 651 epo pl	Bevollmächtigter Bediensteler	
1	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Gregori, S	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

in ationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03394

	ing) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	<u> </u>	0, 03031
(Fortsetz)	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komn	nenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	OHM J R: "ADVANCED PACKET-VIDEO CODING		4,5
	BASED ON LAYERED VQ AND SBC TECHNIQUES" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, Bd. 3, Nr. 3, 1. Juni 1993, Seiten		
	208-221, XP000385794  * sections I, II * siehe Abbildung 3		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In .tionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03394

lm Re angefühi	echerchenberich rtes Patentdoku	nt ment	Datum der Veröffentlichung	Mi P	tglied(er) der atentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US	5600316	A	04-02-1997	US	5434568 A	18-07-1995
						<del>_</del>
	f	<u>.</u> .	992)			